

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-349740**

(43)Date of publication of application : **15.12.2000**

(51)Int.Cl.

H04J 13/00

H04B 7/216

H04B 7/26

H04Q 7/38

(21)Application number : **11-161166**

(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(22)Date of filing : **08.06.1999**

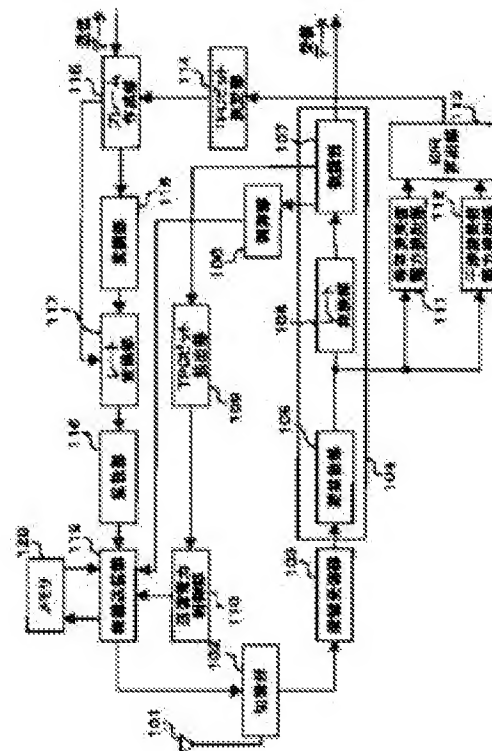
(72)Inventor : **TODA TAKASHI**

(54) TRANSMITTER-RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a transmitter-receiver that changes a transmission rate with a simple and small-scale hardware configuration and realizes continuous transmission power control even at a variable rate.

SOLUTION: An inverse spread section 105 applies inverse spread processing to a received signal for a prescribed integration period, a rate conversion section 106 changes a rate of the received signal after inverse spread processing by the software processing, a rate conversion section 117 changes a rate of a transmission base band signal in response to a data quantity to be sent, a spread section 118 conducts spread processing at a prescribed spread rate, a radio transmission section 119 decides a transmission power on the basis of a transmission power value at preceding transmission stored in a memory 120 and transmits a transmission signal that is spread-processed.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 逆拡散処理後の受信信号に対してレート変換処理を行うレート変換手段と、送信データのデータ量に応じて、データ量が多い時ほど送信レートが速くなるように送信ベースバンド信号の送信レートを設定するレート設定手段と、を具備することを特徴とする送受信装置。

【請求項2】 前記レート変換手段は、入力されたシンボル・データに対して、任意の複数シンボルにつき1シンボルを出力することによって、シンボル・レートを変換することを特徴とする請求項1記載の送受信装置。

【請求項3】 前記レート設定手段は、入力されたシンボル・データに対して、1シンボルを任意の複数回出力することによってシンボル・レートを変換することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の送受信装置。

【請求項4】 前記レート変換手段は、受信信号を複数のレートに変換することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の送受信装置。

【請求項5】 前記レート変換手段は、複数のレートに変換された受信信号の各レートにおける回線品質から受信信号のレートを判定するレート判定部を有することを特徴とする請求項4記載の送受信装置。

【請求項6】 前記レート変換手段は、最も高速のレートに変換された受信信号の受信レベルに基づいて他のレートに変換された受信信号に対して重み付け処理を行う重み付け部を有することを特徴とする請求項4記載の送受信装置。

【請求項7】 受信信号中のTPCビットの符号を読み取る読取手段と、この読取結果に応じて送信電力を制御する送信電力制御手段と、受信信号の受信品質を検知する検知手段と、この検知結果に応じて送信信号に挿入するTPCビットの符号を決定し、送信信号に挿入するTPCビット設定手段と、を具備することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載の送受信装置。

【請求項8】 送信信号が送信された時の送信電力値を取得し、保持する送信電力値蓄積手段を具備し、前記送信電力制御手段は、前記送信電力値蓄積手段が保持する電力値に基づいて送信電力を定めることを特徴とする請求項7記載の送受信装置。

【請求項9】 前記送信電力制御手段は、送信レート変更前の送信電力値及び送信レート変更前の送信レートにおける任意の送信電力初期値の差と、送信レート変更後の送信電力値及び送信レート変更後の送信レートにおける任意の送信電力初期値との差と、を等しくすることを特徴とする請求項8記載の送受信装置。

【請求項10】 前記送信電力制御手段は、送信レート変更前の送信レートにおける任意の送信電力初期値と送信レート変更後の送信レートにおける任意の送信電力初期値との差を送信レート変更前の送信電力値に加算した値を送信レート変更後の送信電力値とすることを特徴と

する請求項8記載の送受信装置。

【請求項11】 請求項1から請求項10のいずれかに記載の送受信装置を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項12】 請求項11記載の通信端末装置と無線通信を行うことを特徴とする基地局装置。

【請求項13】 請求項1から請求項10のいずれかに記載の送受信装置を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項14】 請求項13記載の基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項15】 逆拡散処理後の受信信号に対してレート変換処理を行うレート変換工程と、送信データのデータ量に応じて、データ量が多い時ほど送信レートが速くなるように送信ベースバンド信号の送信レートを設定するレート設定工程と、を具備することを特徴とする送受信方法。

【請求項16】 前記レート変換工程は、入力されたシンボル・データに対して、任意の複数シンボルにつき1シンボルを出力することによって、シンボル・レートを変換することを特徴とする請求項15記載の送受信方法。

【請求項17】 前記レート設定工程は、入力されたシンボル・データに対して、1シンボルを任意の複数回出力することによってシンボル・レートを変換することを特徴とする請求項15又は請求項16記載の送受信方法。

【請求項18】 前記レート変換工程は、受信信号を複数のレートに変換することを特徴とする請求項15から請求項17のいずれかに記載の送受信方法。

【請求項19】 前記レート変換工程は、複数のレートに変換された受信信号の各レートにおける回線品質から受信信号のレートを判定することを特徴とする請求項18記載の送受信方法。

【請求項20】 前記レート変換工程は、最も高速のレートに変換された受信信号の受信レベルに基づいて他のレートに変換された受信信号に対して重み付け処理を行うことを特徴とする請求項15から請求項19のいずれかに記載の送受信方法。

【請求項21】 受信信号中のTPCビットの符号を読み取る読取工程と、この読取結果に応じて送信電力を制御する送信電力制御工程と、受信信号の受信品質を検知する検知工程と、この検知結果に応じて送信信号に挿入するTPCビットの符号を決定し、送信信号に挿入するTPCビット設定工程と、を具備することを特徴とする請求項15から請求項20のいずれかに記載の送受信方法。

【請求項22】 送信信号が送信された時の送信電力値を取得し、保持する送信電力値蓄積工程を具備し、前記送信電力制御工程は、前記送信電力値蓄積工程が保持す

る電力値に基づいて送信電力を定めることを特徴とする請求項21記載の送受信方法。

【請求項23】 前記送信電力制御工程は、送信レート変更前の送信電力値及び送信レート変更前の送信レートにおける任意の送信電力初期値の差と、送信レート変更後の送信電力値及び送信レート変更後の送信レートにおける任意の送信電力初期値との差と、を等しくすることを特徴とする請求項22記載の送受信方法。

【請求項24】 前記送信電力制御工程は、送信レート変更前の送信レートにおける任意の送信電力初期値と送信レート変更後の送信レートにおける任意の送信電力初期値との差を送信レート変更前の送信電力値に加算した値を送信レート変更後の送信電力値とすることを特徴とする請求項22記載の送受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、受信装置に関し、特に符号分割多元接続 (Code Division Multiple Access; 以下、CDMAという) 方式の通信に用いられる受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車・携帯電話等の陸上移動通信に対する需要が著しく増加しており、高速・高品質伝送と共に限られた周波数帯域上でより多くの加入者容量を確保するための周波数有効利用技術が重要となっている。

【0003】周波数有効利用のための多元接続方式の一つとしてCDMA方式が注目されている。CDMA方式はスペクトル拡散通信技術を利用した多元接続で、マルチパス歪みの影響を受けにくく、マルチパス成分を最大比合成することによりダイバーシチ効果も期待できるといった特徴を有する。

【0004】従来のCDMA方式の無線通信においては、送信電力制御の検討が行われている。

【0005】すなわち、CDMA方式においては、同一の周波数帯域を複数の通信者が共有することから、他の通信者の信号が干渉信号となって自分のチャネルの通信品質を劣化させることになる。

【0006】よって、基地局の近くに位置する移動局と遠くに位置する移動局とが同時に通信を行う場合には、基地局において、近くの移動局からの送信信号は高電力で受信され、遠くの移動局からの送信信号は低電力で受信されるため、基地局と遠くの移動局との通信は、近くの移動局からの送信信号が干渉となって回線品質が劣化するといういわゆる遠近問題が生じる。

【0007】送信電力制御は、上記遠近問題の解決を図るものであり、受信局における受信電力の大きさを受信局と送信局の距離にかかわらず一定になるように保つものである。

【0008】このような送信電力制御を行う場合、常に

大きい送信電力で送信を行う可能性も考えられるため、送信電力制御と同時に省電力化対策を施すことが効果的である。

【0009】従来のCDMA方式の無線通信における省電力化のためのシステムとしては、送信電力をなるべく小さく抑えるために、送信するデータ量に応じてベースバンド信号の送信レート (以下、単に「送信レート」という) を変える制御 (以下、「可変レートシステム」という) が挙げられる。

【0010】すなわち、送信するデータ量が多い場合は、送信時間短縮のために送信レートを上げるが、データ量が少ない場合は送信レートをなるべく下げることによって、省電力化を図る。

【0011】送信レートが低く変えられた場合、例えば送信レートが8分の1に変更された場合、同じ1ビットを送信するための送信時間は8倍になるため、時間当たりの送信電力を8分の1に落しても、1ビット当たりの送信レベルは維持される。

【0012】よって、送信するデータ量に応じて送信レートを変え可変レートシステムを採用すると、送信するデータ量が減少した際には送信レートを下げ、更に送信レートの低下に合わせて送信電力を下げる事が可能となるため、省電力化を図ることができる。

【0013】従来の可変レートシステムにおいて、送受信装置の送信系では、送信データのデータ量に応じて、送信信号に対する拡散処理時の拡散率を変えることによって、チップレートを一定値に維持しながら送信レートを変更する。

【0014】すなわち、チップレートが例えば4.096メガチップ毎秒 (以下、「Mcps」という) で一定のシステムであるとする、送信レートが、例えば、32キロシンボル毎秒 (以下、「Ksps」という) の時は、128倍拡散処理 ($32\text{Ksps} \times 128 = 4.096\text{Mcps}$) を行うようにし、以下同様に、64Kspsの時は、64倍拡散処理 ($64\text{Ksps} \times 64 = 4.096\text{Mcps}$) を行い、128Kspsの時は、32倍拡散処理 ($128\text{Ksps} \times 32 = 4.096\text{Mcps}$) を行い、256Kspsの時は、16倍拡散処理 ($256\text{Ksps} \times 16 = 4.096\text{Mcps}$) を行う。

【0015】又、従来の送受信装置の受信系では、制御チャネルを用いて通信相手局から送信レートの変更の旨及び変更後の送信レートを知らされると、受信信号に対する逆拡散処理時の積分区間を変え、送信レートの変更に対応した復調を行う。

【0016】すなわち、チップレートが例えば4.096Mcpsで一定のシステムであるとする、送信レートが、例えば、32Kspsの時は、逆拡散処理時の積分区間を128チップにつき1シンボル出力 ($4.096\text{Mcps} \div 128 = 32\text{Ksps}$) するよう変え、以

下同様に、64Kspsの時は、64チップにつき1シンボル出力($4.096\text{Mcps} \div 64 = 64\text{Ksps}$)し、128Kspsの時は、32チップにつき1シンボル出力($4.096\text{Mcps} \div 32 = 128\text{Ksps}$)し、256Kspsの時は、16チップにつき1シンボル出力($4.096\text{Mcps} \div 16 = 256\text{Ksps}$)する。

【0017】以下、図8を用いて、上記送信電力制御及び送信レート変更を行う従来の送受信装置について説明する。図8は、従来の送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、通信相手局も可変レートシステムを採用しているものとする。

【0018】図8において、アンテナ801は、通信相手局からの無線信号を受信し、切替部802は、受信信号を無線受信部803に出力し、無線受信部803は、受信信号に対して受信処理を行う。

【0019】復調処理部804は、逆拡散部805と復調部806から成り、逆拡散部805は、受信信号に対して、制御部807が指示する積分区間毎に逆拡散処理を行い、復調部806は、逆拡散処理された受信信号に対して復調処理及び誤り訂正処理を行い、受信データを得る。

【0020】制御部807は、復調部806によって復調された制御チャネル・データから、通信相手局の送信レートの変更の有無及び変更後の送信レートの情報を得、通信相手局の送信レート変更のタイミングに合わせて、前述のような積分区間変更の指示を逆拡散部805に対して行い、送信レート変更後にもチップレートを一定に保つ。

【0021】送信電力制御(Transfer Power Control; 以下、TPCという)ビット抽出部808は、復調された受信信号中からTPCビットを抽出し、送信電力制御部809は、抽出されたTPCビットに基づいて後述する無線送信部817における送信電力を制御する。

【0022】希望波受信電力検出部810及び干渉波受信電力検出部811は、逆拡散処理後の受信信号からそれぞれ希望波受信電力及び干渉波受信電力を検出する。希望波受信電力/干渉波受信電力比(Signal Interference Ratio; 以下、SIRという)算出部812は、検出された希望波受信電力及び干渉波受信電力からSIRを算出する。

【0023】TPCビット決定部813は、算出されたSIRに基づいて通信相手局への送信電力制御の指示内容を決定し、送信信号に挿入されるTPCビットを生成する。

【0024】フレーム作成部814は、送信データ及びTPCビットから送信信号のフレームを構成し、変調部815は、送信信号に対して変調処理を行い、拡散部816は、変調処理後の送信信号に対して、制御部807

からの前述のような拡散率変更指示に従って拡散処理を行い、無線送信部817は、拡散処理された送信信号を、切替部802を介して、送信電力制御部809の指示に基づく送信電力で、アンテナ801から送信する。

【0025】このように、送信データ量に応じて拡散率を変えることによって送信レートを変え、受信信号に対して逆拡散処理する際の積分区間を変えることによって通信相手局の送信レート変更に対応することによって、省電力化を図ることができる。

【0026】又、このような可変レートシステムは、制御チャネルを用いて通信相手局から送信レートが知らされず、自局において受信信号から通信相手局の送信レート変更の有無及び変更後の送信レートを判定(以下、「ブラインドレート判定」という)する場合でも可能である。

【0027】以下、図9を用いて、ブラインドレート判定を行って送信レートを変更する場合について説明する。なお、復調処理部以外の構成及び機能は図8と同様であるため省略し、復調処理部804のみについて説明する。図9は、ブラインドレート判定を行う従来の送受信装置の復調処理部の構成を示す要部ブロック図である。

【0028】ブラインドレート判定を行う場合の復調処理部804は、複数の逆拡散部を有し、スイッチ901は、無線受信部803の出力をすべての逆拡散部902に順次出力する。各逆拡散部902においては、個々に異なる積分区間で逆拡散処理が行われる。

【0029】復調部903は、逆拡散処理された受信信号に対して復調処理及び誤り訂正処理を行い、受信データを得る。レート判定部904は、全ての復調部903の出力値を例えばCRC(Cyclic Redundancy Check)検査結果等によって比較することによって受信信号の送信レートを判定する。判定された結果はスイッチ901の切替に反映され、以降その送信レートに対応した積分区間によって逆拡散処理が行われる。

【0030】このようにして、TPCビットを用いて送信電力制御を行う無線通信において送信レートを可変とする場合、従来の送受信装置は、送信時には拡散処理時の拡散率を変えることによって送信レートを変更し、受信時には逆拡散処理の積分区間長を変えることによって相手局の送信レート変更に対応する。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の送受信装置は、可変レートシステムの実現を拡散部及び逆拡散部の処理に依存しており、装置が複雑化・大型化するという問題がある。この問題は、ブラインドレート判定を行う場合にはより顕著になる。

【0032】又、従来の送受信装置では、送信レートの変更前後で送信電力制御により得られた適正電力値に関

する情報が引き継がれないため、送信レート変更前後で送信電力値が不連続となるという問題がある。

【0033】すなわち、送信電力制御により適正な電力値で安定した状態において送信レートが変更されると、再び適切な電力値になるまで送信電力制御が行われるため、送信レートが変更される毎に適切でない電力値で送信される時間が発生する。

【0034】以下、図10を用いて、従来の送受信装置における送信レート変更前後における送信電力値について説明する。図10は、従来の送受信装置で送信レート変更が行われた場合の送信電力値の変化の様子を示すグラフである。

【0035】図10は、 Φ の時点で、送信レート32Kspsで送信が開始され、開始当所は32Ksps送信における初期送信電力値であった送信電力値が制御されて上下を繰り返して適正值に落ち着いて行く様子を示している。

【0036】更に、図10に示す例では、 Θ の時点で送信レートが32Kspsから64Kspsに変更されている。ここで、従来の送受信装置では、送信レート変更前後で送信電力値が引き継がれないため、64Ksps送信に切り替わると再び初期値（但し64Ksps送信用の初期値）による送信から開始される。そして、送信電力値が制御されて上下を繰り返して、再び適正值に落ち着いて行く。

【0037】このように、従来の送受信装置では、送信レート変更毎に適切でない送信電力値で送信される時間が発生し、伝送誤りが増加する。

【0038】更に、従来の送受信装置においては、受信したデータのSIR測定を行うことにより受信状況を推定して送信電力制御を行うため、送信レートが変更された時の送信電力値の変更量が問題となる。

【0039】すなわち、例えば、送信局側で送信電力を一定にしたまま送信レートを上げると、受信局側におけるSIR測定値は小さくなり、送信局に対して送信電力を大きくするよう要求するが、送信装置が適度な送信電力で送信するようになるまで伝送誤りを生ずることになる。

【0040】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、簡素且つ小規模なハードウェア構成で送信レートを変更し、且つ可変レート下でも連続的な送信電力制御を実現する送受信装置を提供することを目的とする。

【0041】

【課題を解決するための手段】本発明の骨子は、ベースバンド信号の送信レートの変更は、拡散処理前に、例えばDSP(Digital Signal Processor)等によってソフトウェア処理として行うことによって、拡散処理は一定の拡散率で、逆拡散処理は一定の積分区間でそれぞれ行うようにし、ハードウェア規模を簡素化することである。

【0042】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様に係る送受信装置は、逆拡散処理後の受信信号に対してレート変換処理を行うレート変換手段と、送信データのデータ量に応じて、データ量が多い時ほど送信レートが速くなるように送信ベースバンド信号の送信レートを設定するレート設定手段と、を具備する構成を採る。

【0043】この構成によれば、送信レートの変更を拡散処理時に行わないため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0044】本発明の第2の態様に係る送受信装置は、第1の態様において、前記レート変換手段は、入力されたシンボル・データに対して、任意の複数シンボルにつき1シンボルを出力することによって、シンボル・レートを変換する構成を採る。

【0045】この構成によれば、レートの変更を逆拡散処理時に行わず、ソフトウェア処理として行うことができるため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0046】本発明の第3の態様に係る送受信装置は、第1の態様又は第2の態様において、前記レート設定手段は、入力されたシンボル・データに対して、1シンボルを任意の複数回出力することによってシンボル・レートを変換する構成を採る。

【0047】この構成によれば、送信レートの変更を拡散処理時に行わず、例えばDSP等によってソフトウェア処理として行うことができるため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0048】本発明の第4の態様に係る送受信装置は、第1の態様から第3の態様のいずれかにおいて、前記レート変換手段は、受信信号を複数のレートに変換する構成を採る。

【0049】この構成によれば、逆拡散処理後の受信信号を複数のレートに変換するため、送信レートが異なる複数の受信信号を同時に受信することができる。

【0050】本発明の第5の態様に係る送受信装置は、第4の態様において、前記レート変換手段は、複数のレートに変換された受信信号の各レートにおける回線品質から受信信号のレートを判定するレート判定部を有する構成を採る。

【0051】この構成によれば、送信レートの判定を逆拡散処理の結果に基づいて行わず、送信レート変換の結果に基づいて行うため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0052】本発明の第6の態様に係る送受信装置は、第4の態様において、前記レート変換手段は、最も高速のレートに変換された受信信号の受信レベルに基づいて

他のレートに変換された受信信号に対して重み付け処理を行う重み付け部を有する構成を採る。

【0053】この構成によれば、低速レートの通信チャネルは、高速レートのものと同じ伝送路を伝搬していると考えられるため、シンボル周期間隔より短いフェージングの影響を高速データの各シンボルの受信レベルによる重み付けにより低減することができ、受信性能が向上する。又、相手局の送信装置は送信電力をより小さくすることができる。

【0054】本発明の第7の態様に係る送受信装置は、第1の態様から第6の態様のいずれかにおいて、受信信号中のTPCビットの符号を読み取る読取手段と、この読取結果に応じて送信電力を制御する送信電力制御手段と、受信信号の受信品質を検知する検知手段と、この検知結果に応じて送信信号に挿入するTPCビットの符号を決定し、送信信号に挿入するTPCビット設定手段と、を具備する構成を採る。

【0055】この構成によれば、TPCビットを用いた送信電力制御を行うシステムに可変レートシステムを導入する場合に、送信レートの変更を拡散処理時及び逆拡散処理時に行わずにソフトウェア処理として行うため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0056】本発明の第8の態様に係る送受信装置は、第7の態様において、送信信号が送信された時の送信電力値を取得し、保持する送信電力値蓄積手段を具備し、前記送信電力制御手段は、前記送信電力値蓄積手段が保持する電力値に基づいて送信電力を定める構成を採る。

【0057】本発明の第9の態様に係る送受信装置は、第8の態様において、前記送信電力制御手段は、送信レート変更前の送信電力値及び送信レート変更前の送信レートにおける任意の送信電力初期値の差と、送信レート変更後の送信電力値及び送信レート変更後の送信レートにおける任意の送信電力初期値との差と、を等しくする構成を採る。

【0058】本発明の第10の態様に係る送受信装置は、第8の態様において、前記送信電力制御手段は、送信レート変更前の送信レートにおける任意の送信電力初期値と送信レート変更後の送信レートにおける任意の送信電力初期値との差を送信レート変更前の送信電力値に加算した値を送信レート変更後の送信電力値とする構成を採る。

【0059】これらの構成によれば、送信レート変更前の送信電力値に基づいて送信レート変更後の送信電力値を定めるため、適切でない送信電力値で送信が行われる時間の発生を削減し、伝送誤りの発生を抑制することができる。

【0060】本発明の第11の態様に係る通信端末装置は、第1の態様から第10の態様のいずれかにおける送受信装置を具備する構成を採る。

【0061】本発明の第12の態様に係る基地局装置は、第11の態様における通信端末装置と無線通信を行う構成を採る。

【0062】本発明の第13の態様に係る基地局装置は、第1の態様から第10の態様のいずれかにおける送受信装置を具備する構成を採る。

【0063】本発明の第14の態様に係る通信端末装置は、第13の態様における基地局装置と無線通信を行う構成を採る。

【0064】これらの構成によれば、簡素且つ小規模なハードウェア構成で送信レートを変更し、且つ可変レート下でも連続的な送信電力制御を実現できる。

【0065】本発明の第15の態様に係る送受信方法は、逆拡散処理後の受信信号に対してレート変換処理を行うレート変換工程と、送信データのデータ量に応じて、データ量が多い時ほど送信レートが速くなるように送信ベースバンド信号の送信レートを設定するレート設定工程と、を具備するようにした。

【0066】この方法によれば、送信レートの変更を拡散処理時及び逆拡散処理時に行わないため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0067】本発明の第16の態様に係る送受信方法は、第15の態様において、前記レート変換工程は、入力されたシンボル・データに対して、任意の複数シンボルにつき1シンボルを出力することによって、シンボル・レートを変換するようにした。

【0068】この方法によれば、レートの変更を逆拡散処理時に行わず、ソフトウェア処理として行うことができるため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0069】本発明の第17の態様に係る送受信方法は、第15の態様又は第16の態様において、前記レート設定工程は、入力されたシンボル・データに対して、1シンボルを任意の複数回出力することによってシンボル・レートを変換するようにした。

【0070】この方法によれば、送信レートの変更を拡散処理時に行わず、例えばDSP等によってソフトウェア処理として行うことができるため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0071】本発明の第18の態様に係る送受信方法は、第15の態様から第17の態様のいずれかにおいて、前記レート変換工程は、受信信号を複数のレートに変換するようにした。

【0072】この方法によれば、逆拡散処理後の受信信号を複数のレートに変換するため、送信レートが異なる複数の受信信号を同時に受信することができる。

【0073】本発明の第19の態様に係る送受信方法は、第18の態様において、前記レート変換工程は、複

数のレートに変換された受信信号の各レートにおける回線品質から受信信号のレートを判定するようにした。

【0074】この方法によれば、送信レートの判定を逆拡散処理の結果に基づいて行わず、送信レート変換の結果に基づいて行うため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0075】本発明の第20の態様に係る送受信方法は、第15の態様から第19の態様のいずれかにおいて、前記レート変換工程は、最も高速のレートに変換された受信信号の受信レベルに基づいて他のレートに変換された受信信号に対して重み付け処理を行うようにした。

【0076】この方法によれば、低速レートの通信チャネルは、高速レートのもと同じ伝送路を伝搬していると考えられるため、シンボル周期間隔より短いフェージングの影響を高速データの各シンボルの受信レベルによる重み付けにより低減することができ、受信性能が向上する。又、相手局の送信装置は送信電力をより小さくすることができる。

【0077】本発明の第21の態様に係る送受信方法は、第15の態様から第20の態様のいずれかにおいて、受信信号中のTPCビットの符号を読み取る読取工程と、この読取結果に応じて送信電力を制御する送信電力制御工程と、受信信号の受信品質を検知する検知工程と、この検知結果に応じて送信信号に挿入するTPCビットの符号を決定し、送信信号に挿入するTPCビット設定工程と、を具備するようにした。

【0078】この方法によれば、TPCビットを用いた送信電力制御を行うシステムに可変レートシステムを導入する場合に、送信レートの変更を拡散処理時及び逆拡散処理時に行わずにソフトウェア処理として行うため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0079】本発明の第22の態様に係る送受信方法は、第21の態様において、送信信号が送信された時の送信電力値を取得し、保持する送信電力値蓄積工程を具備し、前記送信電力制御工程は、前記送信電力値蓄積工程が保持する電力値に基づいて送信電力を定めるようにした。

【0080】本発明の第23の態様に係る送受信方法は、第22の態様において、前記送信電力制御工程は、送信レート変更前の送信電力値及び送信レート変更前の送信レートにおける任意の送信電力初期値の差と、送信レート変更後の送信電力値及び送信レート変更後の送信レートにおける任意の送信電力初期値との差と、を等しくするようにした。

【0081】本発明の第24の態様に係る送受信方法は、第22の態様において、前記送信電力制御工程は、送信レート変更前の送信レートにおける任意の送信電力

初期値と送信レート変更後の送信レートにおける任意の送信電力初期値との差を送信レート変更前の送信電力値に加算した値を送信レート変更後の送信電力値とするようにした。

【0082】これらの方法によれば、送信レート変更前の送信電力値に基づいて送信レート変更後の送信電力値を定めるため、適切でない送信電力値で送信が行われる時間の発生を削減し、伝送誤りの発生を抑制することができる。

【0083】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0084】ここで、いずれの実施の形態においても、チップレートは4.096 Mcpsで一定であり、送信レートは、32Ksps、64Ksps、128Ksps、256Kspsのいずれかの値を採るものとする。

【0085】なお、上記数値は説明を簡便にするための仮の値であり、本発明の適用は上記条件に拘束されるものではない。

【0086】(実施の形態1) 本実施の形態に係る送受信装置は、例えばDSP等がソフトウェア処理によって送信レートを変更し、又、送信レート変更前の送信電力値を保存し、変更後の送信電力値初期値に反映させるものである。

【0087】以下、図1から図5を用いて、本実施の形態に係る送受信装置について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図であり、図2は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の受信系のレート変換部におけるレート変換の一例を示す変換表であり、図3は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の送信系のレート変換部におけるレート変換の一例を示す変換表であり、図4は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の送信電力値の変化の一態様を示すグラフであり、図5は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の送信電力値の変化の一態様を示すグラフである。

【0088】図1において、アンテナ101は、無線信号を受信し、切替部102は、送受信信号を切り替え、無線受信部103は、受信信号に対して受信処理を行う。

【0089】復調処理部104は、逆拡散部105と、レート変換部106と、復調部107と、から成る。逆拡散部105は、受信信号に対して逆拡散処理を行い、レート変換部106は、例えばDSPであり、入力された256Kspsの信号をソフトウェア処理によって各レートに変換する。この変換については後述する。復調部107は、逆拡散処理及びレート変換後の受信信号に対して復調処理及び誤り訂正処理を行い、受信データを得る。

【0090】制御部108は、復調部107によって復調された制御チャネル・データから、通信相手局の送信

レートの変更の有無及び変更後の送信レートの情報を得、通信相手局の送信レート変更のタイミングに合わせて、積分区間変更の指示をレート変換部106に対して行う。

【0091】TPCビット抽出部109は、復調された受信信号中からTPCビットを抽出し、送信電力制御部110は、抽出されたTPCビットに基づいて後述する無線送信部119における送信電力を制御する。

【0092】希望波受信電力検出部111及び干渉波受信電力検出部112は、逆拡散処理後の受信信号からそれぞれ希望波受信電力及び干渉波受信電力を検出する。SIR算出部113は、検出された希望波受信電力及び干渉波受信電力からSIRを算出する。

【0093】TPCビット決定部114は、算出されたSIRに基づいて通信相手局への送信電力制御の指示内容を決定し、送信信号に挿入されるTPCビットを生成する。

【0094】フレーム作成部115は、送信データ及びTPCビットから送信信号のフレームを構成し、又、送信データのデータ量を後述するレート変換部117に知らせる。

【0095】変調部116は、送信信号に対して変調処理を行い、レート変換部117は、例えばDSPであり、送信データ量に応じて送信レートをソフトウェア的に変換する。この変換については後述する。

【0096】拡散部118は、変調処理及びレート変換後の送信信号に対して、拡散率16で拡散処理を行い、無線送信部119は、拡散処理された送信信号を、切替部102を介して、送信電力制御部110の指示に基づく送信電力で、アンテナ101から送信する。メモリ120は、無線送信部119における送信電力値を蓄積する。

【0097】次いで、上記構成を有する送受信装置の動作について説明する。

【0098】まず、受信系において、アンテナ101によって受信された受信信号は、切替部102を介して、無線受信部103に入力され、無線受信部103によって受信処理される。

【0099】受信処理された受信信号は、復調処理部104に入力され、逆拡散部105によって逆拡散処理され、レート変換部106によって通信相手局の送信レートに変換され、復調部107によって復調処理及び誤り訂正処理される。

【0100】受信信号中のTPCビットは、TPCビット抽出部109によって抽出され、送信電力制御部110によって、無線送信部119における送信電力が決定される。決定された送信電力値は、メモリ120に蓄積される。

【0101】又、逆拡散処理された受信信号は、希望波受信電力検出部111及び干渉波受信電力検出部112

によって、希望波受信電力及び干渉波受信電力が検出され、SIR算出部113によって、SIRが算出される。

【0102】算出されたSIRに基づき、TPCビット決定部114によって、通信相手局への送信電力制御の指示内容が決定され、TPCビットが生成される。

【0103】一方、送信系では、送信信号は、TPCビット決定部114によって生成されたTPCビットと送信データからフレーム作成部115によって生成される。

【0104】送信信号は、変調部116によって変調処理され、レート変換部117によって、送信データ量が多い時は送信レートを速く、送信データ量が少ない時は送信レートを遅く、変換し、拡散部118によって、拡散率16で、すなわち送信信号の送信レートが256Kspsであるものとして拡散処理が行われる。

【0105】拡散処理された送信信号は、無線送信部119によって、送信電力制御部110の定めた送信電力値に基づいて、切替部102を介して、アンテナ101から送信される。

【0106】次いで、レート変換部106、117における送信レートの変換について図2及び図3を用いて説明する。

【0107】逆拡散部105は、すべての受信信号を送信レート256Kspsの信号として固定的に扱う。よって、レート変換部106には、図2に示すような256Kspsの信号が入力される。

【0108】レート変換部106は、この入力信号を制御部108から知らされた通信相手局の送信レート(256Ksps、128Ksps、64Ksps、32Ksps、16Ksps)に変換する。この変換は、図2に示すように、入力された複数シンボルにつき1シンボルを出力するようにして行われる。

【0109】同様に、拡散率16で拡散処理を行う拡散部118は、すべての送信信号を送信レート256Kspsの信号として固定的に扱うため、レート変換部117の出力は、送信レート256Kspsの信号である必要がある。

【0110】レート変換部117は、入力された信号を送信レート256Kspsの信号に変換する。図3は、送信レート32Ksps、64Kspsの信号を送信レート256Kspsの信号に変換する場合を示す。この変換は、図3に示すように、入力された1シンボルにつき同じシンボルを複数個出力するようにして行われる。

【0111】よって、レート変換部106、117は、ソフトウェア処理によって送信レートを変更することができる。

【0112】次いで、図4及び図5を用いて、送信レート変更前後における送信電力値の引き継ぎについて説明する。

【0113】メモリ120は、無線送信部119における送信電力値を蓄積する。そして、送信レートが変更されると、無線送信部119は、メモリ120に蓄積されている送信レート変更前の送信電力値を読み出し、送信レート変更前の送信電力値に基づいて送信レート変更後の送信電力値を定める。

【0114】この送信レート変更前の電力値が反映された電力値の定め方は、任意でよいが、例えば、以下に示す2通りの方法が考えられる。

【0115】1つの方法は、無線送信部119は、送信レート変更時の送信電力値と送信レート変更前の送信レートにおける送信電力の初期値との差を算出し、送信レート変更後の送信レートにおける送信電力の初期値にこの差を足した電力値から送信を再開するようにするものである。

【0116】図4は、この方法によって、送信レートが32Kspsから64Kspsに変更された場合の送信電力の変化を示している。図4に示すように、無線送信部119の働きによって、送信レート変更時の送信電力値と送信レート32Kspsにおける送信電力の初期値との差と、送信レート変更後・再開時の送信電力値と送信レート64Kspsにおける送信電力の初期値との差と、が等しくなっている。

【0117】又、もう1つの方法は、無線送信部119は、送信レート変更前の送信レートにおける送信電力の初期値と送信レート変更後の送信電力の初期値との差を、送信レート変更時の送信電力値に足した電力値から送信を再開するようにするものである。

【0118】図5は、この方法によって、送信レートが32Kspsから64Kspsに変更された場合の送信電力の変化を示している。図5に示すように、無線送信部119の働きによって、送信レート変更前の送信レート（ここでは32Ksps）における送信電力の初期値と送信レート変更後の送信レート（ここでは64Ksps）における送信電力の初期値との差と、送信レート変更前の送信電力値と送信レート変更後の送信電力値との差が等しくなっている。

【0119】したがって、送信レート変更後の送信電力値に送信レート変更前の送信電力値を反映させることによって、送信レートを変更する毎に送信電力制御を初期値からやり直す必要がなくなり、適切な送信電力以外の送信電力で送信される時間が削減され、伝送誤り率が向上する。

【0120】このように、本実施の形態によれば、送信レートの変更を拡散処理時及び逆拡散処理時に行わず、例えばDSP等によってソフトウェア処理として行うため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0121】又、送信レート変更前の送信電力値に基づいて送信レート変更後の送信電力値を定めるため、適切

でない送信電力値で送信が行われる時間の発生を削減し、伝送誤りの発生を抑制することができる。

【0122】（実施の形態2）本実施の形態に係る装置は、実施の形態1と同様の構成を有し、但しブラインドレート判定を行うものである。

【0123】以下、図6を用いて、本実施の形態に係る送受信装置について説明する。図6は、本発明の実施の形態2に係る送受信装置の復調処理部の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態1と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0124】本実施の形態に係る復調処理部104は、複数のレート変換部と、複数の復調部と、レート判定部と、を有し、可能性のあるすべての送信レート（ここでは、32Ksps、64Ksps、128Ksps、256Ksps）についてレート変換処理を行う。

【0125】逆拡散部105は、実施の形態1の場合と同様に、受信信号を常に最も高速な送信レート（ここでは、256Ksps）の信号として固定的に扱う。

【0126】そして、ここでは、送信レートは、32Ksps、64Ksps、128Ksps、256Kspsの4通りの可能性があるため、一旦、それぞれを各送信レートに変換する。

【0127】すなわち、レート変換部601は、32Ksps→256Ksps変換用、64Ksps→256Ksps変換用、及び128Ksps→256Ksps変換用の3つを設ける。なお、256Kspsの場合は、変換する必要はない。

【0128】次いで、送信レート毎に（ここでは4つ）設けられた復調部602は、送信レート256Kspsの信号として逆拡散処理され、4つの送信レートに変換された受信信号に対して、復調処理及び誤り訂正処理を行う。

【0129】レート判定部603は、全ての復調部903の出力値を、例えばCRC検査結果等によって、比較することによって受信信号の送信レートを判定し、判定された送信レートに変換された信号を出力することによって受信データを得る。

【0130】このように、本実施の形態においては、送信レートの判定を逆拡散処理の結果に基づいて行わず、送信レート変換の結果に基づいて行うため、可変レートシステムのハードウェア規模が複雑化・大型化することを防止することができる。

【0131】なお、レート変換部及び復調部を一系列のみ設け、時分割的に用いるようにしてもよい。

【0132】（実施の形態3）本実施の形態に係る送受信装置は、実施の形態1と同様の構成を有し、但し異なる送信レートを有するデータを同時に受信するものである。

【0133】以下、図7を用いて、本実施の形態に係る送受信装置について説明する。図7は、本発明の実施の

形態３に係る送受信装置の復調処理部の概略構成を示す要部ブロック図である。

【０１３４】本実施の形態に係る送受信装置は、逆拡散部を複数個設けることによって、異なる送信レートを有する複数の信号を同時に受信することができる。なお、ここでは、送信レート２５６Ｋｓｐｓの信号と、送信レート３２Ｋｓｐｓの信号と、を同時に受信するものとする。

【０１３５】図７において、逆拡散部１０５は、実施の形態１の場合と同様に、受信信号を常に最も高速な送信レート（ここでは、２５６Ｋｓｐｓ）の信号として固定的に扱う。

【０１３６】逆拡散部７０１は、送信レート２５６Ｋｓｐｓの信号用（以下、高速レート用という）及び送信レート３２Ｋｓｐｓの信号用（以下、低速レート用という）の２つが設けられ、それぞれ異なる送信レートを前提にした逆拡散処理が行われる。

【０１３７】希望波電力（ＲＳＳＩ）測定部７０２は、各シンボルのＲＳＳＩを測定し、レート変換部７０３は、ＲＳＳＩ測定部７０２の出力で重み付けし、低速レートに対応した積分区間長で送信レート変換を行う。

【０１３８】復調部７０４は、高速レート及び低速レートの受信信号に対して復調処理及び誤り訂正処理をそれぞれ行う。

【０１３９】このように、本実施の形態によれば、送信レートが異なる複数の受信信号を同時に受信することができる。

【０１４０】更に、低速レートの通信チャネルは、高速レートのものと同じ伝送路を伝搬していると考えられるため、シンボル周期間隔より短いフェージングの影響を高速データの各シンボルのＲＳＳＩ情報により低減することができ、受信性能が向上する。又、相手局の送信装置は送信電力をより小さくすることができる。

【０１４１】なお、同時に受信される信号の送信レートの組み合わせは、上記２５６Ｋｓｐｓ及び３２Ｋｓｐｓに限られず、いずれの組み合わせにおいても、本発明を

適用し、同時受信を可能とすることができる。

【０１４２】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ベースバンド信号の送信レートの変更を拡散処理前及び逆拡散処理後にソフトウェア処理として行うことによって、拡散処理は一定の拡散率で、逆拡散処理は一定の積分区間でそれぞれ行うことができ、簡素且つ小規模なハードウェア構成で送信レートを変更し、且つ可変レート下でも連続的な送信電力制御を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態１に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図２】本発明の実施の形態１に係る送受信装置の受信系のレート変換部におけるレート変換の一例を示す変換表

【図３】本発明の実施の形態１に係る送受信装置の送信系のレート変換部におけるレート変換の一例を示す変換表

【図４】本発明の実施の形態１に係る送受信装置の送信電力値の変化の一態様を示すグラフ

【図５】本発明の実施の形態１に係る送受信装置の送信電力値の変化の一態様を示すグラフ

【図６】本発明の実施の形態２に係る送受信装置の復調処理部の概略構成を示す要部ブロック図

【図７】本発明の実施の形態３に係る送受信装置の復調処理部の概略構成を示す要部ブロック図

【図８】従来の送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図９】ブラインドレート判定を行う従来の送受信装置の復調処理部の構成を示す要部ブロック図

【図１０】従来の送受信装置で送信レート変更が行われた場合の送信電力値の変化の様子を示すグラフ

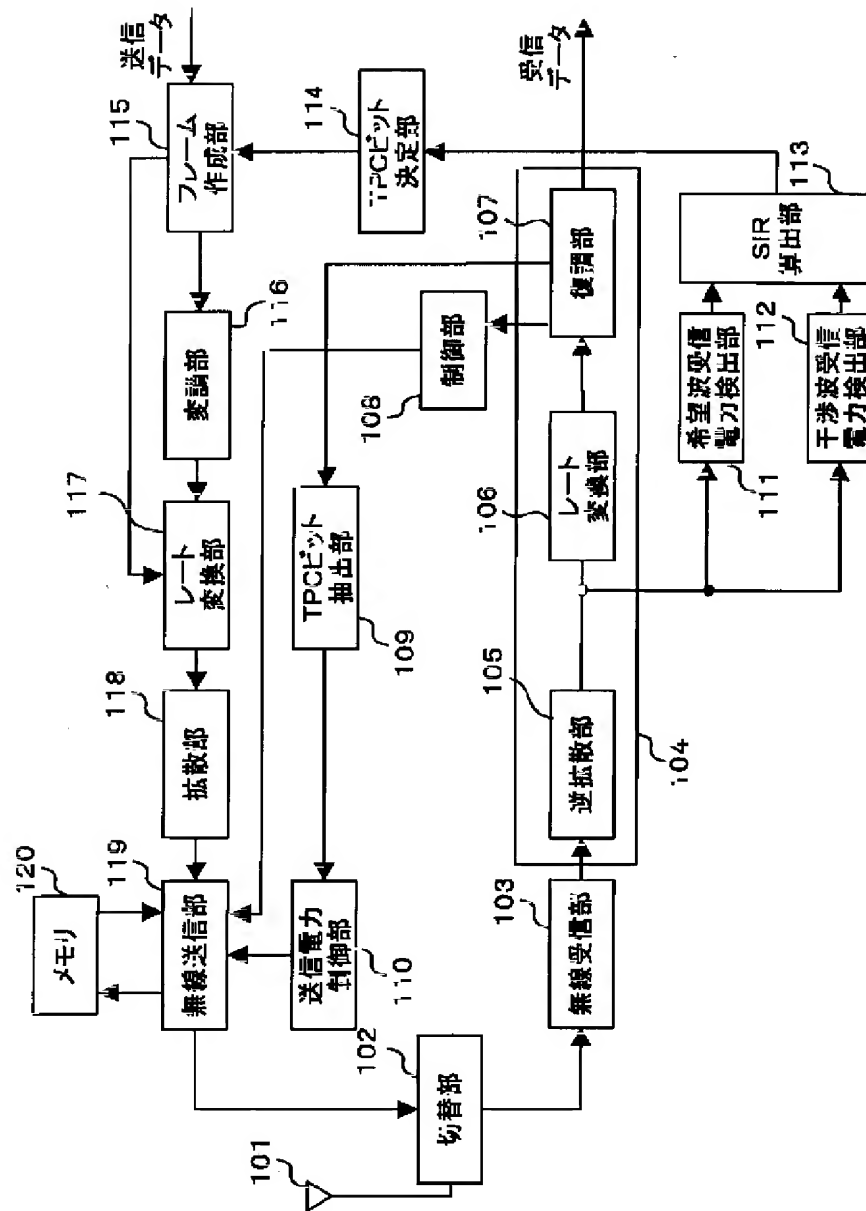
【符号の説明】

１０６、１１７ レート変換部

６０３ レート判定部

７０２ ＲＳＳＩ測定部

【図1】



【 図 2 】

256Ksps→256, 128, 64, 32, 16Ksps 変換例

	入 力	出 力				
	256Ksps	256Ksps	128Ksps	64Ksps	32Ksps	16Ksps
1	56	56				
2	34	34	90			
3	48	48				
4	56	56	104	194		
5	-32	-32				
6	-28	-28	-60			
7	12	12				
8	34	34	46	-14	180	
9	-5	-5				
10	3	3	-2			
11	-20	-20				
12	-5	-5	-25	-27		
13	-10	-10				
14	9	9	-1			
15	23	23				
16	55	55	78	77	50	230

【 図 3 】

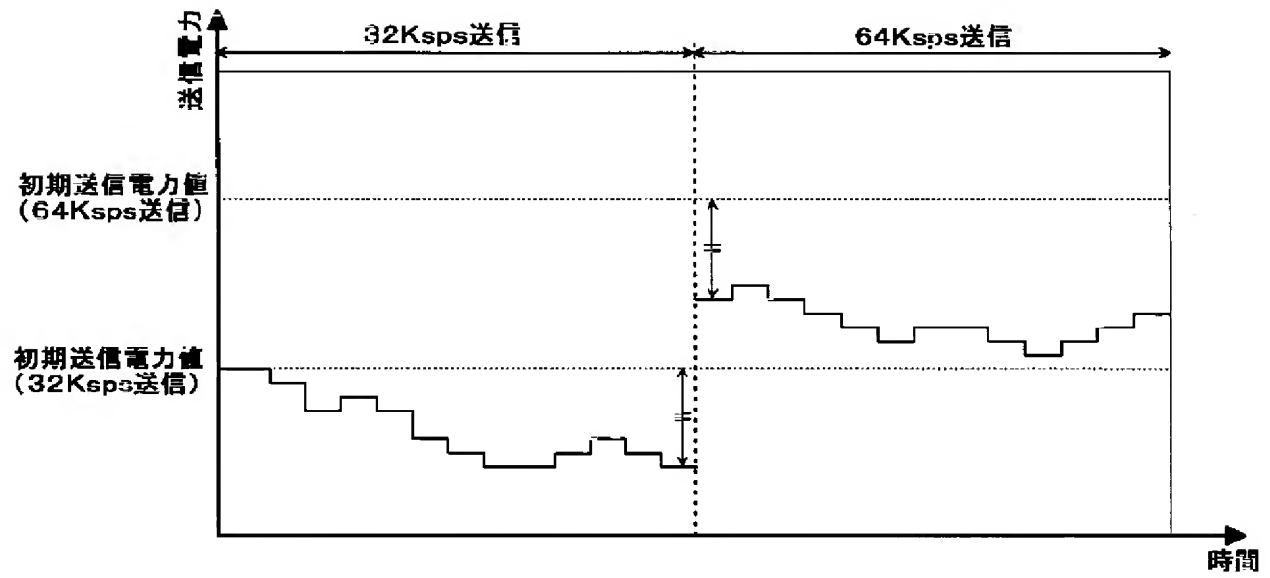
32Ksps→256Ksps 変換例

入 力 (32Ksps)		出 力 (256Ksps)
1	1	1
2		1
3		1
4		1
5		1
6		1
7		1
8		1
9	0	0
10		0
11		0
12		0
13		0
14		0
15		0
16		0

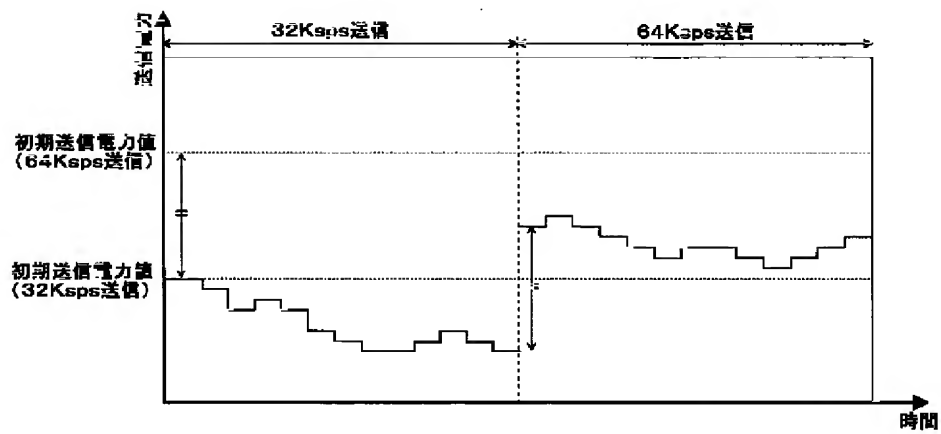
64Ksps→256Ksps 変換例

入 力 (64Ksps)		出 力 (256Ksps)
1	1	1
2		1
3		1
4		1
5	0	0
6		0
7		0
8		0
9	1	1
10		1
11		1
12		1
13	0	0
14		0
15		0
16		0

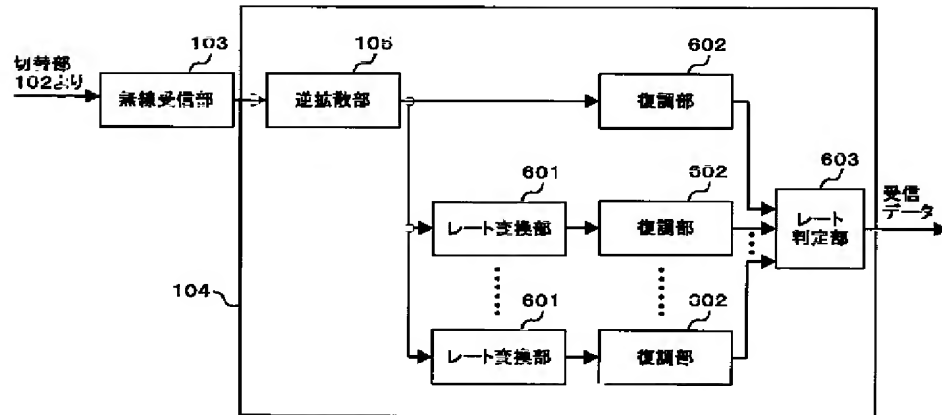
【図4】



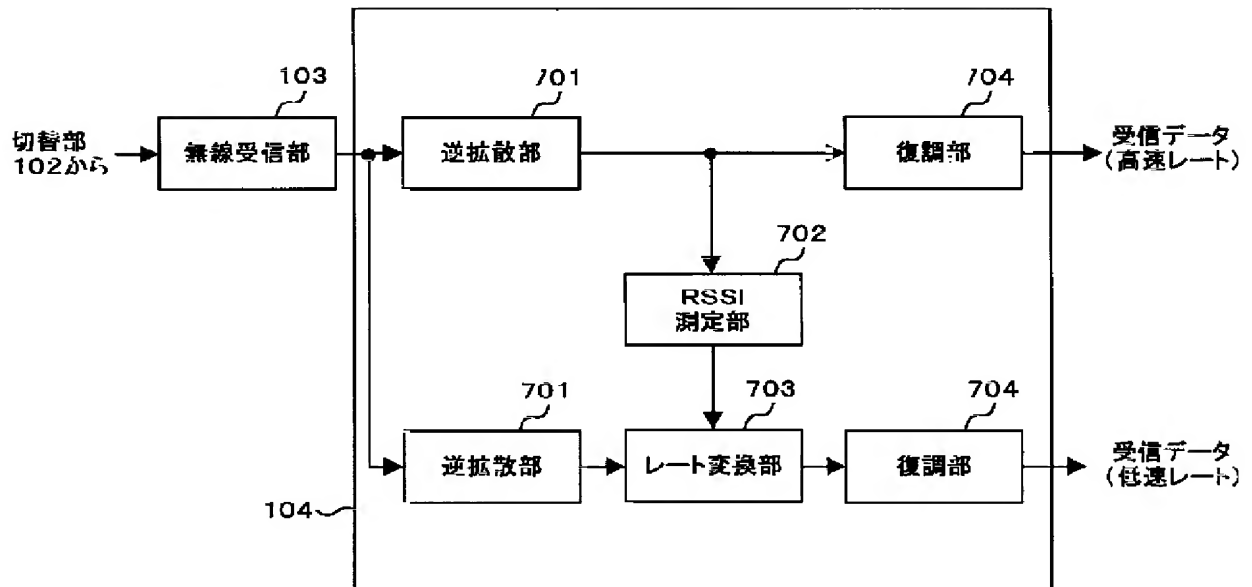
【図5】



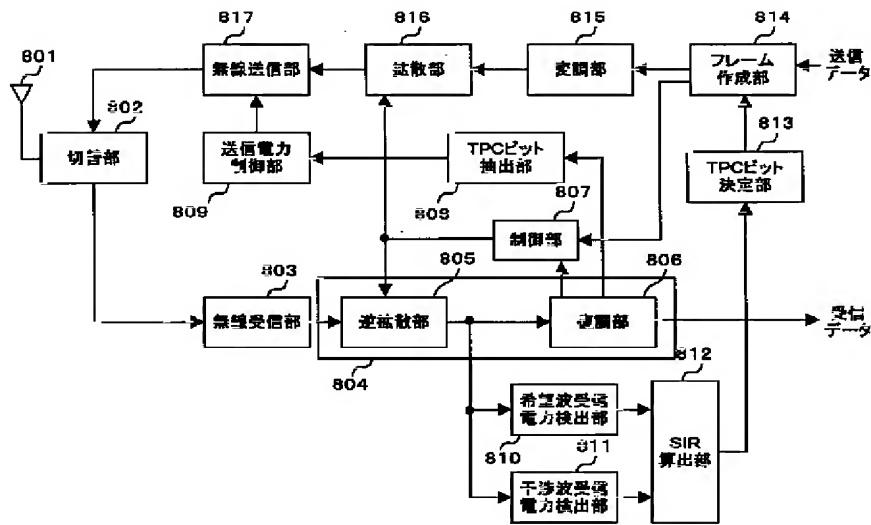
【図6】



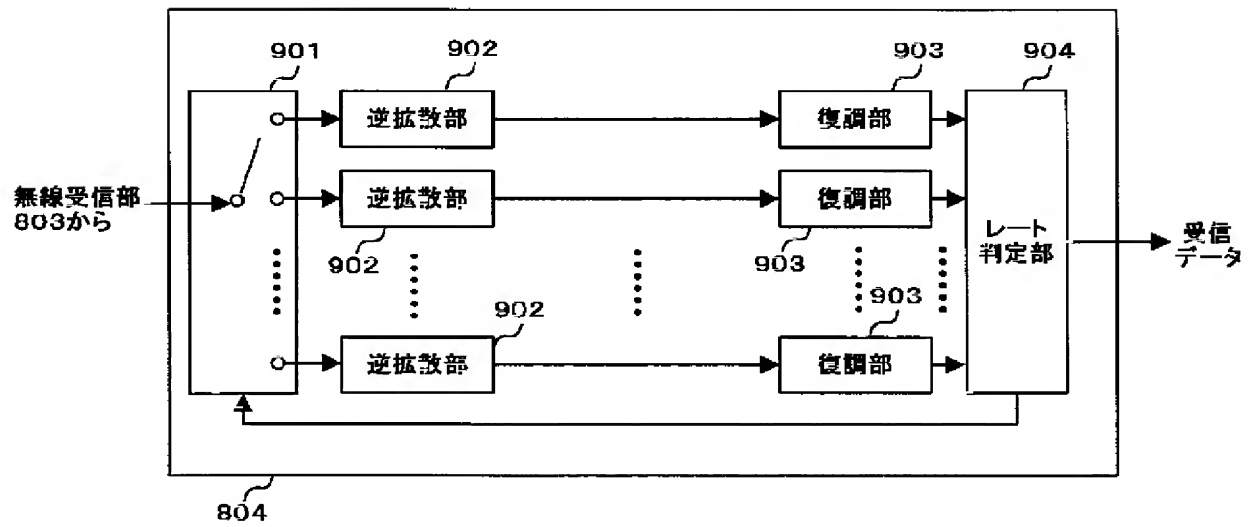
【図7】



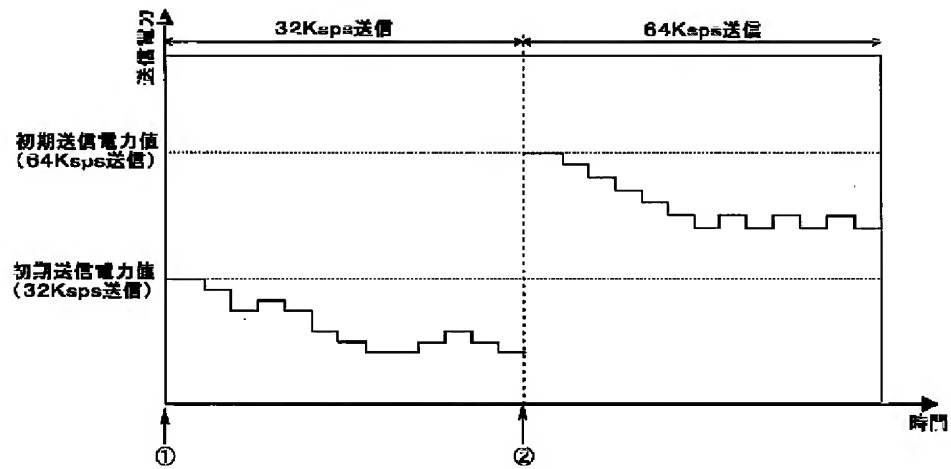
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K022 EE02 EE11 EE21
5K067 AA43 BB03 BB04 CC10 CC21
DD11 DD51 FF02 GG08 HH23
KK15
5K072 AA11 AA20 BB02 BB12 BB13
BB25 CC20 EE19 GG11 GG40
GG43